

# 西北地区春小麦品种更换特点及育种策略\*

杨文雄<sup>1</sup>, 张怀刚<sup>2</sup>, 介晓磊<sup>3</sup>

(1. 甘肃省农业科学院粮作所, 甘肃兰州 730070; 2. 中国科学院西北高原生物研究所, 青海西宁 810001;  
3. 河南农业大学农学院, 河南郑州 450002)

**摘要:** 西北地区春小麦经过 3 个阶段 5 次较大规模的更换, 生产应用品种在株型结构、产量水平、营养品质、生育期等方面得到了较大改进。但目前在品种改良方面仍存在产量艰难爬坡、优质专用品种缺乏、抗锈遗传背景狭窄等问题。通过分析总结其特点, 提出了以建立国家小麦改良分中心为努力方向, 以加速优异资源的引进和有效开拓, 继续加强常规杂交育种工作、高度重视生物工程育种、加强协作、实行穿梭育种等为核心内容的育种策略。

**关键词:** 西北地区; 春小麦; 品种更换; 育种目标与策略

中图分类号: S512.1<sup>+</sup>2

文献标识码: A

文章编号: 1004-1389(2004)03-0022-04

## Change Characteristic and Breeding Strategy of Spring Wheat in Northwest of China

YANG Wen-xiong<sup>1</sup>, ZHANG Huai-gang<sup>2</sup>, JIE Xiao-lei<sup>3</sup>

(1. Grain Crop Research Institute, Gansu Academy of Agricultural Science, Lanzhou 730070, China; 2. Northwest Plateau Institute of Biology, The Chinese Academy of Science, Xining Qinghai 810001, China; 3. College of Agronomy, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China)

**Abstract:** In the past 50 years, spring wheat of northwest had got large success through three stages and five times change. During this duration, the plant type was improved greatly, the yield level was remarkable increased, and the growing period of new varieties became shorter than old ones. After analyzing its special feature and current problem, the five breeding strategies about spring wheat in the future were put forward in this paper: build wheat breeding sub-centre in northwest, import and create new gemplasm, continue strengthen conventional breeding, pay more attention to biotechnology, practice shuttle breeding.

**Key words:** Northwest area; Spring wheat; Varieties change; Breeding objective and strategy.

西北春麦区地处黄河上游三大高原(黄土高原、青藏高原、内蒙古高原)的交叉地带, 包括青海东部、甘肃中西部及宁夏全境<sup>[1]</sup>。春小麦是该区的主要粮食作物, 常年种植面积 120 万 hm<sup>2</sup>, 是粮食作物中种植面积最大的作物<sup>[2~4]</sup>。自 1949 年以来, 春小麦育种取得了很大成就。与以前相比, 面积扩大了 45%, 单产增加了 2.5 倍, 总产增加了 3 倍以上, 是粮食作物中增长幅度最大的作物。据测算, 在各项增产措施中, 品种的贡献率超过

38%。但是现有品种品质和单产水平与全国其它麦区相比, 还有相当差距。因此, 回顾和总结近 50 多年来春小麦品种育种工作的成功经验, 对于进一步提高育种水平, 促进生产再上新台阶具有十分重要的意义。

### 1 生产应用品种的更换

#### 1.1 第 1 阶段: 评价应用地方良种阶段

西北地区小麦品种资源丰富, 仅 1950 年代初

\* 收稿日期: 2004-01-09 修回日期: 2004-03-11

作者简介: 杨文雄(1964-), 男, 甘肃会宁人, 博士, 副研究员, 主要从事春小麦遗传育种研究工作。

期收集整理的就有 400 余份,分属于普通、密穗、圆锥、硬粒、波兰、波斯等 6 个种的 40 余个变种。其中以普通小麦分布最广,品种最多。通过评选鉴定,确定了一批优良地方品种,在生产上大面积种植,初步改变了旧社会遗留下来的多、乱、杂局面,起到了一定的增产作用。宁夏沿黄灌区主要种植毛火麦、火麦、山麦、秃子等。青海东部种植六月黄、一支麦、小红麦、白麦等。在甘肃中部地区重点推广种植的老芒麦,具突出的抗旱能力,1950 年代末种植面积达 9.20 万  $\text{hm}^2$ ,占当时该区小麦面积的 80%。

河西走廊地区种植的白大头,茎秆粗壮,口紧耐寒,1959 年种植面积 3.2 万  $\text{hm}^2$ ,这些地方品种品质优良,抗逆力强,对地方环境有特殊适应性,至今部分降雨稀少的干旱山区仍有零星种植,许多品种已成为育种工作的宝贵种质资源<sup>[5]</sup>。

## 1.2 第 2 阶段:引种阶段

在大规模评选地方良种的同时,各地积极开展外引品种的试种工作。通过多点鉴定和生产示范,很快选出了碧玉麦、甘肃 96、武功 774 等第一批推广品种。这些外引品种表现抗病性强,耐水肥,增产潜力大,适应范围广,因而得到迅速推广,形成本区春小麦生产用种的首次大规模更换,发挥了较大增产作用。20 世纪 50 年代末,由于条锈菌 10 号、13 号生理小种的出现并形成优势菌种,碧玉麦、甘肃 96 等外引推广品种的抗锈性相继丧失,同时属于中低产水平的上述推广品种,已不能适应进一步提高单产的要求,在这种形势下,以阿勃、阿夫为代表的高产、高抗品种的引进和迅速大面积推广,促使本麦区小麦生产用种出现了第 2 次大规模更换<sup>[2,5]</sup>。

## 1.3 第 3 阶段:大面积应用自育品种阶段

由于阿勃晚熟、口松、耐旱性弱,不适应山旱地区和河西多风地区种植,因此本区小麦育种工作者于 20 世纪 50 年代末相继开展了以阿勃为主要亲本的杂交育种工作,以适应不同生态地区对品种的特殊要求。至 20 世纪 60 年代中后期,育成第一批春小麦新品种青春号、甘麦号、斗地号等,开始在各自区域投入生产,成为继阿勃等第 2 批外引推广品种之后的较好接班品种,实现了第 3 次品种大更换,并初步形成小麦生产用种的多样化局面。青海东部的黄河、湟水两岸水浇地区及周围地区推广丰产抗锈的青春 5 号、10 号等;宁夏黄灌区主要种植斗地 1 号、2 号、阿玉 2 号、争天 1 号等,其中斗地 1 号表现抗锈性强,穗大粒多,秆

粗抗倒,对土壤肥力要求不严,单产可达 5 250~6 000  $\text{kg}/\text{hm}^2$ ,一般较阿勃增产 10% 以上,1977 年种植面积占宁夏黄灌区小麦面积的 70%。甘麦 8 号及其姊妹系甘麦 11 号、12 号、23 号等品种,是本区首批育成品种中推广面积最大、适应范围最广的品种,其主要特点是粒大穗大、茎秆粗壮、抗锈、抗倒,中早熟,在同等条件下比阿勃增产 15% 左右。从 20 世纪 60 年代中后期开始示范推广,到 20 世纪 70 年代初即迅速取代了阿勃,年最大种植面积曾达 30 万  $\text{hm}^2$ ,成为甘肃春麦区的主力品种。20 世纪 70 年代以后,本区又育成一大批产量能力进一步提高,更适应复杂环境的新品种,如以高原 506、高原 338 为代表的高原号,以宁春 4 号为代表的宁春号,以定西 24 号为代表的定西号,以张春 9 号为代表的张春号,以陇春 9 号为代表的陇春号,以武春 1 号为代表的武春号等,并引进丰产抗病的晋 2148。这些品种在各自适种地区不断得到应用,原有品种逐步压缩,形成该区春小麦品种的第 4 次大更换<sup>[2-4]</sup>。20 世纪 90 年代随着条锈菌生理小种的频繁变化和育种水平的进一步提高,一批批优秀育种材料相继出圃,以陇春 8139、陇春 15 号为代表的 8 个陇春号品种,以高原 602、高原 175、青春 533 为代表的抗寒抗干热风抗倒丰产品种及进一步提纯复壮的宁春 4 号、新育的宁春 16、宁春 18 等,相继得到大面积推广应用,种植面积超过本麦区的 65%,从而完成了第 5 次品种大更换。近年来,陇春 20 号、甘春 20 号、张春 20 号、定西 35、宁春 31、宁春 33、高原 V 028、高原 448、武春 3 号等品种的示范推广,正孕育着第 6 次品种大更换<sup>[5,6]</sup>。

## 2 品种更换特点

### 2.1 育种技术不断完善,途径多样化

20 世纪 50 年代初期主要是评选地方良种进行系统选种以及引进国外良种进行鉴定试验,此后随着育种机构的建立和育种队伍的壮大,小麦育种得到迅速发展,育成品种大为增加,推广应用面积也随之扩大。育种方法由开始的简单杂交逐步发展为阶梯杂交和复合杂交,在亲本选配和杂交方式上也越来越多样化,从而使育成品种的综合性状日渐完善。在育种手段上,除了常规杂交育种外,还通过远缘杂交、辐射诱变、太谷核不育、花药培养等多种途径<sup>[5,7,8]</sup>,选育了一些很有价值的品种和材料。

### 2.2 株型结构得到较大改善

20 世纪 60 年代以前的品种是在低产水平下

选择鉴定的,一般表现茎秆细弱、高大、易倒伏、叶片下披、分蘖成穗率低。现在推广的品种一般株高 80~100 cm,生物量适中,茎秆粗壮,富弹性,耐水肥,抗倒,叶片上举,分蘖成穗高。

### 2.3 丰产性不断提高

主要表现在穗粒数和千粒重特别是千粒重的不断提高。原来农家品种一般每穗结实 20 余粒,千粒重 20~25 g,外引品种甘肃 96 穗粒数 30 粒以上,千粒重 35 g 左右,现在应用品种穗粒数一般在 35~40 粒间,千粒重可达 42~45 g,与 1950 年相比,千粒重高 20~25 g,这对本区春小麦产量提高起了很大作用<sup>[3,9]</sup>。

### 2.4 品质性状得到一定改进

在 20 世纪 80 年代以前,小麦育种普遍重视产量、抗病性及早熟性选育,取得了很大成就,而比较忽视品质选育,因此推广品种的品质并没有得到相应改良。20 世纪 80 年代后期,各育种单位对品质育种有所重视,并将其列为主要育种目标之一。多年来,普遍致力于蛋白质和赖氨酸含量的提高,并取得了显著成效,但在重视营养品质的同时,大多忽视了加工品质的改进。

### 2.5 生育期由中晚熟向中早熟渐变

早熟性是西北春麦区的重要育种目标。面临干热风、病虫等危害,特别是随着耕作制度的改进,早熟性选育愈显重要。50 多年来,各育种单位结合产量育种在早熟性选育方面做了大量工作,选育推广了一批早熟品种,在抵抗不良环境方面发挥了重要作用。从各期主推品种来看,整体熟性逐渐由中晚熟转向中早熟。

## 3 当前春小麦育种工作存在的问题

### 3.1 产量性状的选育处于艰难的爬坡阶段

宁春 4 号已作为河西及沿黄灌区小麦生产的主栽品种达 20 余年<sup>[10]</sup>,这既说明了该品种的育种水平较高,但也说明育种工作要取得突破性进展难度很大。

### 3.2 优质专用品种的选育需要加强

根据近年来各省(区)审定品种和西北春小麦区试结果,品质性状超过宁春 4 号者寥寥无几。虽然甘春 20 号品质性状优良,但产量偏低严重制约了其生产应用。现在区内各育种单位普遍重视了营养品质的改善,但在加工品质方面,多数单位由于受测试手段和经费的限制,虽作为育种目标,但难以实施。

### 3.3 抗锈育种任重道远

可以说,西北春小麦育种史,就是一部育种家

与条锈病斗争的历史。由于该区长期以来普遍以选育对条锈病免疫的类型为主,这种类型虽易于选择,但在新的致病小种产生后也易丧失抗性,在流行年份往往导致严重减产。

## 4 育种目标

一些学者认为,影响育种目标的因素有 4 个方面:生态环境的变化;生产条件的变化;市场经济的需要;育种者所掌握的种质资源<sup>[11]</sup>。也就是说育种目标是一个动态的指标,在不同地区、不同时期对品种的要求有所不同。根据西北地区生态生产和社会经济条件,今后春小麦育种的主攻方向应是:河西地区和沿黄灌区可将选育专用优质小麦作为重点,以适应市场多样化、多用途的需求;干旱半干旱地区应选育干旱年份产量较为稳定、多雨年份具增产潜力,且营养品质有一定改进的抗旱稳产品种;高寒阴湿地区应减少抗锈育种的盲目性,加强选育具有新的抗条锈基因的垂抗类型及具慢锈、耐锈、田间持久抗性的抗锈品种;近年来带田面积在灌区增长较快,由于带田种植在光、热、水、肥等生态效应方面发生了很大变化,现有品种大多都不能适应带田种植。因此,选育适于带田种植的矮秆、大穗、优质品种应是今后春小麦育种的目标之一。

## 5 育种策略

### 5.1 建立西北春小麦育种中心

目前西北地区约有 20 多个科研、教育和农技单位从事春小麦育种工作。在生态条件十分复杂的西北地区,较多的育种单位有利于育成更适于当地种植的品种,但各单位间在技术力量、育种水平、基础设施等方面有较大差距。在该区如能建立一个国家级小麦育种分中心,并予以重点扶持,这样既可扩大与国内外个育种机构的有效合作,又有助于全区育种资源共享和育种水平的提高。

### 5.2 加速优异资源的引进和有效开拓

国内外育种实践证明,过去由于比较集中地利用少数种质资源,导致品种遗传基础狭窄,容易丧失抗病性,并很大程度上限制了产量潜力的显著提高和品质的有效改进<sup>[12]</sup>,因此今后在育种工作中应特别重视品种资源的研究利用工作。要在继续挖掘现有资源潜力的基础上,继续加强与 CMMYT、中国农科院等国内外各大育种机构的良好合作,加速优异种质的引进利用,同时应充分发挥现代科技优势,采用体细胞诱变、物理化学诱

变、航天诱变等多种途径, 创造新的抗病、抗旱、耐寒、优质等特异资源。

### 5.3 继续加强常规杂交育种工作

在明确育种目标的前提下, 有效的育种方法就成为实现这个目标的关键。从 50 年来西北地区春小麦育种成就来看, 应用的自育品种中有 90% 是用常规方法选育成的。实践证明, 在目前条件下, 常规育种是最有预见性最有成效的育种方法。迄今为止, 国内所有育种计划都把它列在最主要的地位。今后一段时间内, 常规育种仍将是改良小麦品种的主渠道, 因此这方面的工作只能加强, 不能削弱。

### 5.4 生物工程育种应得到足够重视

小麦单倍体的产生, 主要是通过花药培养的方法。从 20 世纪 70 年代以来, 我国小麦花培技术得到了显著发展。20 世纪 80 年代以后, 甘肃省农科院、中国科学院西北高原生物研究所、宁夏省农科院等单位对单倍体的研究应用也取得了一定的成绩。花药培养由于渗透了现代生物技术, 可大大提高育种效率, 缩短育种年限。今后随着现代生物技术的突飞猛进和花培技术的不断改进提高, 小麦单倍体育种可望在不远的将来, 从目前作为常规育种的辅助方法发展成为快速、便捷的高效育种方法。同时今后可考虑进行细胞克隆技术、外缘抗性基因导入、主要性状的分子标记等方面的研究。

### 5.5 加强协作, 实行穿梭育种

穿梭育种的意义和作用不局限于一般的根据一个育种单位的目标任务而设置的多点试验, 而

是在不同地区的有关单位之间进行的协作研究, 共同利用新组配的杂种, 通过不断交流, 分别按各自的育种目标任务选育所需要的品种, 这种育种途径可充分利用通过大杂交所创造的丰富遗传变异, 通过在不同环境条件下的筛选鉴定, 育成适应不同生态地区的新品种。

### 参考文献:

- [1] 金善宝 中国小麦品种及其系谱[M], 北京: 农业出版社, 1983
- [2] 袁汉民, 李 新, 范金萍, 等 宁夏小麦遗传育种的回顾与展望[J], 宁夏农林科技, 2001, 6: 31~ 34
- [3] 杨文雄 甘肃省春小麦品种演变及有关性状遗传分析[J], 西北农业学报, 2001, 10(2): 60~ 63
- [4] 陈集贤 青海高原春小麦生理生态[M], 北京: 科学出版社, 1992
- [5] 杨文雄, 张天虎, 陈集贤, 等 西北地区春小麦生产和育种回顾[J], 农业现代化研究, 1999, 20(专刊) 123~ 125
- [6] 张怀刚, 刘会涛, 张梅妞, 等 高原号春小麦品种选育进展[A], 中国小麦育种研究进展[M], 北京: 中国科学技术出版社, 2002, 156~ 162
- [7] 陈集贤, 赵绪兰 高产稳产优质广实性小麦育种基础[M], 北京: 科学出版社, 2000
- [8] 李国庆 宁夏春小麦育种研究现状与发展对策[J], 甘肃农业科技 2000, 5: 9~ 11
- [9] 赵利敏, 贾 豪, 王爱玲 青海春小麦穗粒重与其它农艺性状的关系[J], 西北农业学报, 1997, 6(4): 34~ 37
- [10] 惠红霞, 许 兴, 李树华 几个春小麦新品系的光合生理特性及其和宁春 4 号的比较[J], 西北农业学报, 2001, 10(4): 25~ 29
- [11] 林作辑, 揭声慧 小麦育种工作 40 年回顾[J], 河南农业科学, 1997, 1: 3~ 6
- [12] 吴兆苏 小麦育种学[M], 北京: 农业出版社, 1988